



TITLE:

12.混晶量子井戸AlGaAs-AlAsの光学的性質(筑波大学大学院,修士論文題目・アブストラクト(1987年度)その1)

AUTHOR(S):

土屋, 朋信

CITATION:

土屋, 朋信. 12.混晶量子井戸AlGaAs-AlAsの光学的性質(筑波大学大学院,修士論文題目・アブストラクト(1987年度)その1). 物性研究 1988, 50(5): 872-872

ISSUE DATE:

1988-08-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/93232>

RIGHT:

指摘できた。Laのイオン性は95%以上と推定されるが、点電荷モデルによる電場勾配テンソルの計算値は非常に小さくなり、測定された結合定数を説明する事はできない。結晶場によりイオン殻が歪められ、Sternheimerの反遮蔽効果が大きく影響していると考えられる。計算値と実験値の比較より、反遮蔽因子 $1 - r_{\infty} = 69$ が決定できた。

^{139}La の共鳴スペクトルの線幅はCuの電子スピンによる影響が大きいと考え、共鳴スペクトルに与えるCuの電子スピンからの寄与の大きさを計算し、ほぼ実験値に近い線幅を与える事ができた。

12.4 MHzの共鳴線について、飽和回復法により T_1 の測定を行った結果、4.2 Kにおいて、誤差の範囲で単一指数関数的な緩和特性が得られた。 $1/T_1$ の温度依存性は30 K付近で極大値、50~70 Kで極小値をもつ曲線で表わされ、BCS理論より予想される超伝導転移点 T_c ($T = 37\text{ K}$) 近傍における急激な変化は見られなかった。

12. 混晶量子井戸 $\text{AlGaAs}-\text{AlAs}$ の光学的性質

土 屋 朋 信

混晶を量子井戸とする超格子 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}-\text{AlAs}$ (井戸厚: 約 100 \AA) は組成比 x が0.43の時バルクでの $\Gamma-X$ 交差をおこす。またこの超格子では $x = 0.23$ 付近で井戸層の Γ 点での最低量子準位と AlAs 層の X 点での最低量子準位が交差をおこすと考えられる。この二つの $\Gamma-X$ 交差に伴う電子の動的メカニズムについて、励起子の吸収飽和や発光の温度変化 (4.2 K ~ 300 K) を研究した。励起子の吸収飽和に関しては組成比 x が $0 \leq x \leq 0.41$ の範囲で観測され、0.51では観測されなかった。また発光に関しては4.2 Kで組成比 x が $0 \leq x \leq 0.34$ では Γ 点の $n=1$, $e-hh$ からなる励起子の発光が観測され、0.34以上では低エネルギー側に別の発光が観測された。後者はエネルギー的にバリアー層の X 点の電子と井戸層の Γ 点の正孔との再結合によると理解される。これらのことは井戸層の $\Gamma \rightarrow$ バリアー層の X への緩和時間、また井戸層の Γ 点の電子と Γ 点の正孔との再結合時間が長いのに対し、井戸層内での $\Gamma \rightarrow X$ への緩和時間が短いとして理解できる。またバリアー層の X 点からの発光の温度変化は4.2 Kから10 K付近までしか観測されず、その温度変化も活性化型ではなく、むしろ $\exp(-T/T_0)$ 的に振舞う。この様子は混晶 AlGaAs 中の励起子の発光の温度変化と似ており、 X 点からわずかなエネルギーで非輻射過程に移行するためと考えられる。